

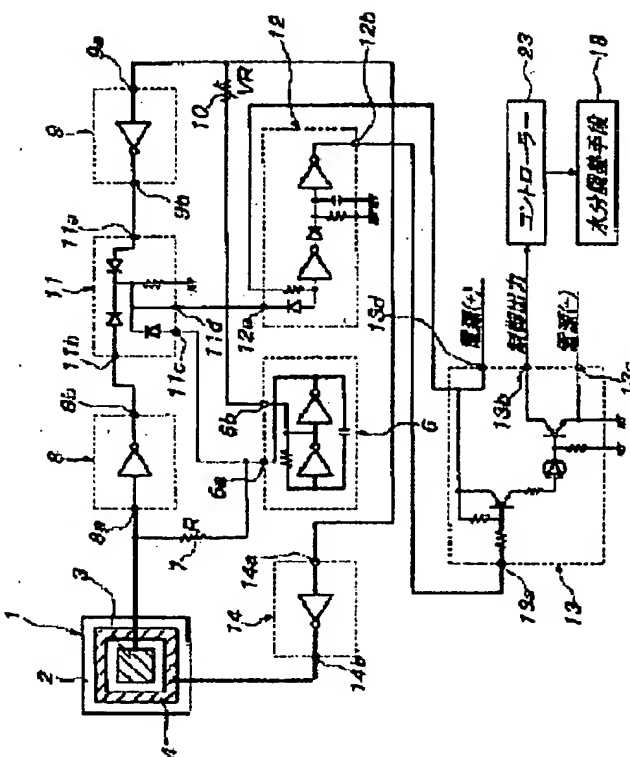
## MOISTURE DETECTOR

Patent number: JP2000065775  
 Publication date: 2000-03-03  
 Inventor: OKAMOTO SATORU  
 Applicant: JSK KK; EAGLE DENSHI KK  
 Classification:  
 - international: G01F23/26; G01N27/22; G01F23/22; G01N27/22;  
 (IPC1-7): G01N27/22; G01F23/26  
 - european:  
 Application number: JP19980239097 19980825  
 Priority number(s): JP19980239097 19980825

Report a data error here

### Abstract of JP2000065775

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an electrostatic capacity type moisture detector capable of accurately detecting the moisture of a moisture-containing material such as a particulate material such as various grains, wood or garbage from the outside of a tank or the like. **SOLUTION:** In the moisture detector applying a rectangular wave voltage to the detection electrode 3, which is arranged through a non-conductive partition wall (tank wall or the like) with respect to a material to be detected (garbage or the like), through a resistor 7 and outputting a detection signal on the basis of the rising and falling time lag of the rectangular wave voltage in the detection electrode 3 by an RC circuit through the resistor 7 and the material to be detected (garbage or the like), a second electrode 4 to which a rectangular wave voltage having the same phase and frequency as the rectangular wave voltage applied to the detection electrode is applied, is provided and the RC circuit through a dielectric such as water present along the partition wall (tank wall or the like) in a laminar state is cut off by the potential of the second electrode 4.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-65775

(P2000-65775A)

(43) 公開日 平成12年3月3日 (2000.3.3)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード (参考)

G 0 1 N 27/22

G 0 1 N 27/22

B 2 F 0 1 4

G 0 1 F 23/26

G 0 1 F 23/26

A 2 G 0 6 0

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-239097

(22) 出願日 平成10年8月25日 (1998.8.25)

(71) 出願人 598097208

ジェイ・エス・ケー株式会社

大阪府大阪市旭区高殿6丁目24-20

(71) 出願人 598097194

有限会社イーグル電子

兵庫県尼崎市北城内88番地70号

(72) 発明者 岡本 知

兵庫県尼崎市北城内88番地70号 有限会社

イーグル電子内

(74) 代理人 100069578

弁理士 藤川 忠司

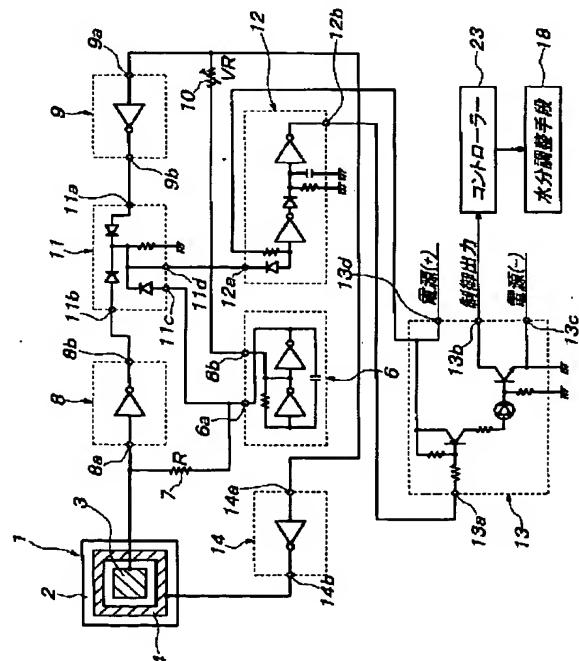
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 水分検出装置

(57) 【要約】

【課題】 各種穀物などの粉粒体や木材、生ゴミなどの水分を含む被検出物の含有水分をタンクなどの外側から精度良く検出し得る静電容量型の水分検出装置を提供すること。

【解決手段】 被検出物（生ゴミなど）との間に非導電性隔壁（タンク壁など）を隔てて配設された検出電極3に抵抗7を介して矩形波電圧を印荷し、前記抵抗7と被検出物（生ゴミなど）とを経由するRC回路による前記検出電極3での矩形波電圧の立ち上がり立ち下りの時間的遅れに基づいて検出信号を出力するようにした水分検出装置であって、前記検出電極3に印荷される矩形波電圧と同位相且つ同周波数の矩形波電圧を印荷される第二電極4を備えており、この第二電極4の電位により、前記隔壁（タンク壁など）に沿って層状に存在する水などの誘電体を経由するRC回路を遮断する構成。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】被検出物との間に非導電性隔壁を隔てて配設された検出電極に抵抗を介して矩形波電圧を印荷し、前記抵抗と被検出物とを經由するRC回路による前記検出電極での矩形波電圧の立ち上がり立ち下りの時間的遅れに基づいて検出信号を出力するようにした水分検出装置であって、前記検出電極に印荷される矩形波電圧と同位相且つ同周波数の矩形波電圧を印荷される第二電極を備えており、この第二電極の電位により、前記隔壁に沿って層状に存在する水などの誘電体を經由するRC回路を遮断するようにした、水分検出装置。

【請求項2】前記検出電極における矩形波電圧の立ち上がり立ち下りの時間的遅れを判定するための比較回路に抵抗器を介して基準矩形波電圧を供給するようにした水分検出装置であって、前記抵抗器を經由した後の矩形波電圧を利用して前記第二電極に印荷する矩形波電圧を得るようにした、請求項1に記載の水分検出装置。

【請求項3】非導電性材料から構成された基材に前記検出電極と前記第二電極とを設けたもので、前記第二電極は、前記検出電極の周囲を取り囲む環状に形成されている、請求項1または2に記載の水分検出装置。

【請求項4】被検出物を収容するタンクの非導電性材料から成るタンク壁の外側に前記検出電極と第二電極とが配設され、これら電極が外側に配設されたタンク壁に対し適当距離を隔てて当該タンク内に接地電極が配置され、前記検出電極と接地電極との間に被検出物を經由する前記RC回路が形成されるようにした、請求項1～3の何れかに記載の水分検出装置。

【請求項5】前記接地電極が、タンク内の被検出物を攪拌する金属製攪拌手段で兼用されている、請求項4に記載の水分検出装置。

【請求項6】被検出物を収容するタンクの非導電性材料から成るタンク壁の外側に前記検出電極と第二電極とが配設され、これら電極が外側に配設されたタンク壁に相対向するタンク壁の外側に接地電極が配置され、前記検出電極と接地電極との間にタンク内の被検出物を經由する前記RC回路が形成されるようにした、請求項1～3の何れかに記載の水分検出装置。

【請求項7】被検出物を収容するタンクの壁を貫通して内側に差し込まれた状態に装着される検出器を備え、当該検出器は、前記検出電極及び第二電極を非導電性被覆層の内側に備えている、請求項1～6の何れかに記載の水分検出装置。

【請求項8】非導電性材料から成るコンベヤベルトなどの支持搬送手段により支持搬送される被検出物の水分検出装置であって、前記支持搬送手段の下側の定位置に前記検出電極及び第二電極を備えた検出器が配置され、当該検出器との間で前記支持搬送手段上の被検出物を挟む位置に接地電極が配置された、請求項1～3の何れかに記載の水分検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、各種穀物などの粉粒体や木材、生ゴミなどの水分を含む被検出物の含有水分を検出する静電容量型の水分検出装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術及びその問題点】タンク内に収容された各種物質の水分量を検出するための装置としては、マイクロ波を利用したもの、温度差を利用したもの、湿度検出器を利用したものなど、各種のものが知られているが、何れも高価であるばかりでなく、タンク内に設置して使用されるものでは、タンク内に発生する酸性やアルカリ性のガスにより検知部が腐食するため、被検出物によっては耐久性の点で実用的ではなかった。また、タンク壁内面の結露や汚れなどの水分により、被検出物の水分量を精度良く安定的に検出することができないという問題点もあった。

【0003】

【課題を解決するための手段】本発明は上記のような従来の問題点を解消し得る水分検出装置を提供することを目的とするものであって、その手段を後述する実施形態の参照符号を付して示すと、被検出物（生ゴミ25など）との間に非導電性隔壁（タンク壁15aなど）を隔てて配設された検出電極3に抵抗7を介して矩形波電圧を印荷し、前記抵抗7と被検出物（生ゴミ25など）とを經由するRC回路による前記検出電極3での矩形波電圧の立ち上がり立ち下りの時間的遅れに基づいて検出信号を出力するようにした水分検出装置であって、前記検出電極3に印荷される矩形波電圧と同位相且つ同周波数の矩形波電圧を印荷される第二電極4を備えており、この第二電極4の電位により、前記隔壁（タンク壁15aなど）に沿って層状に存在する水などの誘電体を經由するRC回路を遮断する構成となっている。

【0004】上記構成の本発明装置を実施するについで、前記検出電極3における矩形波電圧の立ち上がり立ち下りの時間的遅れを判定するための比較回路11に抵抗器（可変抵抗器10）を介して基準矩形波電圧を供給するようにし、前記抵抗器（可変抵抗器10）を經由した後の矩形波電圧を利用して前記第二電極4に印荷する矩形波電圧を得るように構成することができる。また、前記検出電極3と前記第二電極4とは、非導電性材料から構成された基材2に、前記第二電極4が検出電極3の周囲を取り囲むように設けることができる。

【0005】さらに、被検出物（生ゴミ25など）が、非導電性材料から成るタンク15に収容される場合は、当該タンク15の非導電性材料から成るタンク壁15aの外側に前記検出電極3と第二電極4とを配設し、これら電極3、4が外側に配設されたタンク壁15aに対し適当距離を隔てて当該タンク15内に接地電極24を配

置し、前記検出電極3と接地電極24との間に被検出物を經由する前記RC回路が形成されるように構成することができる。この場合、生ゴミ処理装置のように前記タンク15内に被検出物を攪拌する金属製の攪拌手段(攪拌翼16)が設けられているときは、当該金属製攪拌手段(攪拌翼16)を前記接地電極24に兼用させることができる。

【0006】また、前記非導電性材料から成るタンク壁15aの外側に前記検出電極3と第二電極4とを配設する場合、これら電極3、4が外側に配設されたタンク壁15aに相対向するタンク壁15aの外側に接地電極24を配置し、前記検出電極3と接地電極24との間にタンク15内の被検出物を經由する前記RC回路が形成されるように構成することもできる。

【0007】被検出物を収容するタンク15が金属製である場合には、当該タンク15の壁15aを貫通して内側に差し込まれた状態に装着され且つ、前記検出電極3及び第二電極4を非導電性被覆層31の内側に備えている検出器29を使用することができる。

【0008】さらに、非導電性材料から成るコンベヤベルトなどの支持搬送手段27により支持搬送される被検出物28の水分検出装置として使用するときは、前記支持搬送手段27の下側の定位置に前記検出電極3及び第二電極4を備えた検出器1を配置し、当該検出器1との間で前記支持搬送手段27上の被検出物28を挟む位置に接地電極24を配置すれば良い。

【0009】

【発明の実施の形態】以下に本発明の好適実施形態を添付図に基づいて説明すると、図1及び図4において、1は検出器であって、非導電性材料から成る基材2の片面に検出電極3と第二電極4とが、検出電極3を中央にしてその外側を無端リング状の第二電極4が取り囲むように、例えばプリント配線方法などにより形成されている。

【0010】図1に示すように、前記検出器1の検出電極3は、矩形波電圧発生回路6の互いに逆位相の矩形波電圧を出力する2つの出力端子の内の一方の出力端子6aに抵抗器7を介して接続されるとともに、位相反転/波形整形回路8の入力端子8aに接続されている。前記矩形波電圧発生回路6の他方の出力端子6bは、位相反転/波形整形回路9の入力端子9aに可変抵抗器10を介して接続され、当該位相反転/波形整形回路9の出力端子9bは、比較回路11の3つの入力端子11a~11cの内、入力端子11aに接続されて、当該比較回路11に基準矩形波電圧を印荷する。

【0011】比較回路11は、3つの入力端子11a~11cの電位が全てHレベルになっている間のみ、出力端子11dの電位がHレベルからLレベルに切り替わるように、ダイオードマトリックス回路で構成されたもので、その入力端子11bにおいて前記位相反転/波形整

形回路8の出力端子8bと接続されるとともに、入力端子11cにおいて前記矩形波電圧発生回路6の出力端子6aに接続され、位相反転/波形整形回路9から与えられる基準矩形波電圧と位相反転/波形整形回路8から与えられる矩形波電圧とを比較して、前記検出電極3における矩形波電圧の立ち上がり立ち下りの時間遅れを検出し、その出力端子11dに時間遅れ検出信号を出力する。12は、前記比較回路11の出力端子11dに接続される入力端子12aと、次段の出力回路13の入力端子13aに接続される出力端子12bとを備えたオンオフ信号発生回路であって、前記比較回路11からの時間遅れ検出信号に基づいてオンオフ信号を次段の出力回路13に供給する。出力回路13は、前記オンオフ信号発生回路12からのオンオフ信号に基づいて外部出力端子13bの電位を切り換えるもので、接地端子13cとの間に所定の直流電圧が印荷される電源端子13dを備えている。

【0012】第二電極4には、位相反転/波形整形回路14の出力端子14bが接続され、この位相反転/波形整形回路14の入力端子14aは、前記位相反転/波形整形回路9の入力端子9aに接続され、可変抵抗器10の影響を受けた矩形波電圧が印荷されるようになっている。

【0013】図2は、生ゴミを減容堆肥化するための生ゴミ処理装置の構成を模式的に示すもので、生ゴミを収容するタンク15は、合成樹脂などの非導電性材料から構成されたもので、内部に生ゴミ攪拌用の金属製攪拌翼16が金属製の回転駆動軸16aを介して支承され、開閉自在な蓋17と水分調整手段18とを備えている。この水分調整手段18としては、タンク15内へ外気を送入する送気ファン19、タンク15内へ送入される外気を加熱するヒーター20、タンク15内から排気する排気ファン21、タンク15内を加湿する加湿器22などが単独または組み合わせて使用される。23は、前記水分調整手段18をオンオフ制御するコントローラーであって、水分過多の信号が入力されることにより、例えば排気ファン21、送気ファン19、ヒーター20などを作動させ、加湿器22を停止させることになり、水分不足の信号が入力されることにより、例えば排気ファン21、送気ファン19、ヒーター20などを停止させ、加湿器22を作動させることになる。

【0014】上記構成の生ゴミ処理装置に本発明装置を利用する場合、図2及び図4に示すように、検出器1を前記タンク15の壁15aの外面に基材2を貼付するなどの適当な方法で装着する。勿論、タンク壁15aが非導電性材料から構成されているので、このタンク壁15aを基材2に兼用させるように、各電極3、4をタンク壁15aの外面に直接貼付して、検出器1をタンク壁15aと一体化することも可能である。一方、金属製攪拌翼16を金属製回転駆動軸16aを介して接地し、接地

電極24とする。また、図3に示すように、生ゴミ処理装置が金属製攪拌翼16を備えていない場合には、図3に仮想線で示すように、タンク15内に専用の接地電極24を設けることもできるが、前記検出器1との間でタンク内の生ゴミ25を隔てて対向し得る位置のタンク壁（生ゴミ収容空間を形成する囲壁）の一部を金属板で構成し、この金属製タンク壁部分を前記接地電極24に兼用させることも可能であるし、さらに、図3に実線で示すように、前記検出器1との間でタンク内の生ゴミ25を隔てて対向し得る位置のタンク壁（生ゴミ収容空間を形成する囲壁）の外側に接地電極24を装着することもできる。

【0015】図5及び図6は、上記使用状態での各回路の出力乃至は入力の電圧波形を示すもので、図5-列(1)は、タンク15内で検出電極3と接地電極24との間に存在する被検出誘電体、即ち、生ゴミ25の水分量が設定値より少ない場合、図5-列(2)は、前記生ゴミ25の水分量が設定値より多い場合、図6は、前記生ゴミ25の水分量が設定値より少なく且つ図4に示すように検出電極3に隣接するタンク壁15aの内面に水垢や生ゴミなどの付着汚れや結露、氷結などによる誘電体層26が形成されている場合を示している。

【0016】しかして検出電極3には、矩形波電圧発生回路6の出力端子6aから、図5-行Aに示す矩形波電圧が抵抗器7を介して印荷される。一方、矩形波電圧発生回路6の出力端子6bから、図5-行Bに示すように前記検出電極3に印荷される矩形波電圧（図5-行A）に対し180度位相が異なった同周波数の矩形波電圧が出力され、これが可変抵抗器10を経由することにより、図5-行Dに示すように立ち上がり立ち下がりに若干の時間を要した状態で、位相反転／波形整形回路9の入力端子9aに供給される。従って、当該位相反転／波形整形回路9の出力端子9b（比較回路11の入力端子11a）での矩形波電圧の波形は、図5-行Fに示すように、位相が180度反転されて、図5-行Aに示す矩形波電圧発生回路6の出力端子6aの出力波形（検出電極3に印荷される矩形波電圧の波形）と同位相になるが、当該図5-行Aに示す矩形波電圧よりも立ち上がり立ち下がりが時間tだけ遅れた矩形波となる。

【0017】可変抵抗器10を経由した矩形波電圧は、前記位相反転／波形整形回路9と同一の働きをする位相反転／波形整形回路14にも供給されるので、第二電極4に印荷される矩形波電圧、即ち、位相反転／波形整形回路14の出力端子14bでの矩形波電圧の波形は、比較回路11の入力端子11aに輸入される矩形波電圧（図5-行F）と同一の波形になる。このことから明らかなように、位相反転／波形整形回路9の出力端子9bと第二電極4とを接続して、前記位相反転／波形整形回路14を省くことも可能である。

【0018】以上の回路構成から明らかなように、検出

電極3に印荷される矩形波電圧に対して、周囲の第二電極4には同位相で同周波数の矩形波電圧が印荷されている。このとき、タンク15内に生ゴミ25が収容されていない場合は、検出電極3と接地電極24とが高周波回路的に閉成されないで、検出電極3に印荷される矩形波電圧により接地電極24との間に高周波電流が流れることはない。即ち、図5-列(1)行Eに示すように、比較回路11の入力端子11bには、単に、矩形波電圧発生回路6の出力端子6aにおける矩形波電圧（図3-列(1)行C）の逆位相の矩形波電圧が供給されることになり、その立ち上がり立ち下がりに時間的遅れは生じていない。従って、比較回路11の入力端子11cに供給される矩形波電圧（図5-列(1)行B）に基づいて、入力端子11aに供給される矩形波電圧（図5-列(1)行F）と入力端子11bに供給される矩形波電圧（図5-列(1)行E）とを比較回路11において比較した結果、3入力全ての矩形波電圧が何れもLレベルになることはないで、その出力端子11dの電位は、図5-列(1)行Iに示すようにHレベルのままであり、出力回路13の入力端子13a（オンオフ信号発生回路12の出力端子12b）及び外部出力端子13bの電位は、図5-列(1)行J、行Kに示すようにHレベルのままである。

【0019】これに対して、タンク15内に生ゴミ（被検出誘電体）25が、検出電極3と接地電極24との間の検出レベルを越えるレベルまで収容されているときは、第二電極4の有無に関係なく、検出電極3に印荷される矩形波電圧により、抵抗器7、検出電極3、生ゴミ（被検出誘電体）25、及び接地電極24を経由して高周波電流が流れるので、図5-列(2)行Cに示すように、位相反転／波形整形回路8の入力端子8aにおける矩形波電圧（検出電極3における矩形波電圧）は、その立ち上がり立ち下がり時に時間Tの遅れが発生する。

【0020】従って、比較回路11の入力端子11bには、時間Tだけ立ち上がり立ち下がりが遅れた矩形波電圧（図5-列(2)行E）が供給されるので、この時間遅れTが、先に説明した可変抵抗器10による遅れ時間tよりも大きい場合、図5-列(2)行A、行E、行Fの矩形波電圧波形から明らかなように、比較回路11の入力端子11aの矩形波電圧の立ち上がりから入力端子11bの矩形波電圧の立ち上がりまでの間、比較回路11の3入力全ての矩形波電圧が何れもLレベルになり、その間だけ出力端子11dの電位は、図5-列(2)行Iに示すようにLレベルとなり、パルス信号が出力される。この結果、オンオフ信号発生回路12の出力端子12b（出力回路13の入力端子13a）及び外部出力端子13bの電位は、図5-列(2)行J、行Kに示すように、前記パルス信号の立ち上がり時点でHレベルからLレベルに切り換えられる。

【0021】換言すれば、図2または図3に示す生ゴミ

処理装置において、収容される生ゴミ25の水分量が、腐敗などさせないで所期通りに発酵させるために必要な水分量よりも多い水分過剰な状態にあるとき、前記比較回路11の出力端子11dにパルス信号が出力されて外部出力端子13bの電位が切り換えられるように、可変抵抗器10の抵抗値を調整設定して、位相反転／波形整形回路9の出力端子9b（比較回路11の入力端子11a）の矩形波電圧の立ち上がり立ち下りの遅れ時間 $t$ を調整しておけば、タンク15内に収容されて処理される生ゴミ25の水分量が設定値以下であるときには、図5-列(1)に示すように外部出力端子13bの電位は変化せず、タンク15内に収容されて処理される生ゴミ25の水分量が設定値を越えたときのみ、図5-列(2)に示すように、これを検出して外部出力端子13bの電位を切り換えることができる。

【0022】次に、図4に示すように、タンク壁15aの内面に水垢などの汚れや結露、氷結などによる誘電体層26が形成され且つ当該誘電体層26が高周波回路的に接地されている場合を説明すると、この誘電体層26は厚さが最大数ミリメートルと薄いので、第二電極4の電位の影響を確実に受けることになり、検出電極3の周囲に、当該検出電極3と同位相の電位に付勢された領域を形成して、検出電極が前記誘電体層26を介して対地間で高周波回路的につながるのを抑制する。

【0023】即ち、図6-行Cに示すように、前記誘電体層26を通じて検出電極3が対地間で高周波回路的に接続されるので、抵抗器7、検出電極3、及び誘電体層26を通じて高周波電流が流れて、検出電極3に印荷される矩形波電圧（位相反転／波形整形回路8の入力端子8aの矩形波電圧）には、その立ち上がり立ち下がりに時間遅れが発生するが、第二電極4に印荷される同位相の矩形波電圧（図6-行G）の電位で誘電体層26が付勢される結果、検出電極3における矩形波電圧（図6-行C）の立ち上がり立ち下りの時間遅れが、第二電極4に印荷される同位相の矩形波電圧（図6-行G）の立ち上がり立ち下り時点で強制的に解消され、同時点で検出電極3における矩形波電圧（図6-行C）の立ち上がり立ち下がりが完了する。

【0024】従って、比較回路11の入力端子11bに供給される矩形波電圧（図6-行E）には、その立ち上がり立ち下がりに若干の時間遅れが生じるが、この遅れ時間は、第二電極4に印荷される矩形波電圧（図6-行G）の立ち上がり立ち下がりに生じている遅れ時間、即ち、比較回路11の入力端子11aに供給される矩形波電圧（図6-行F）の立ち上がり立ち下がりに生じる、可変抵抗器10による遅れ時間 $t$ と等しいため、結果的には、図6-行A、行E、行Fに示すように、比較回路11における3入力全ての全てがLレベルになることはなく、検出電極3の検出レベルに生ゴミ25が存在しないかまたは、当該生ゴミ25の水分量が設定値以下である

ときと同様に、出力回路13の外部出力端子13bの電位が切り換えられることはない。即ち、誘電体層26の存在により、生ゴミ25の水分量が設定値以上であると誤認して検出信号が出力されることはない。

【0025】出力回路13の外部出力端子13bの電位の変化は、制御出力として図1及び図2に示すコントローラ23に与えられ、当該コントローラ23を介して水分調整手段18が自動制御される。即ち、生ゴミ25の水分過多が検出されて出力回路13の外部出力端子13bから制御出力が生じると、水分調整手段18がタンク15内の水分を減少させるように作動する。例えば、送気ファン19、ヒーター20、排気ファン21などが設けられているときはこれらを作動させ、加湿器22が設けられているときはこれを停止させる。そして、生ゴミ25の水分量が設定値以下になって、出力回路13の外部出力端子13bからの制御出力がなくなると、作動させていた送気ファン19、ヒーター20、排気ファン21などが停止され、加湿器22が設けられているときは、必要に応じてこれを作動させることができる。

【0026】図7は、非導電性材料から成る支持搬送手段（シュートやコンベヤベルトなど）27の上を袋詰め穀物や木材などの被検出物28が断続的に移動する設備において、この被検出物28の水分を検出するために本発明装置を使用した例を示している。即ち、図5に示すように、検出位置で前記支持搬送手段27の下側に検出器1が配設され、当該検出器1の真上を通過する被検出物28の上側に接地電極24が配設される。この構成により、検出器1の検出電極3と接地電極24との間を被検出物28が通過するとき、両電極3、24間で被検出物28を経由して高周波電流が流れ、先に説明した通り、被検出物28の水分量が設定値以上のとき、出力回路13の外部出力端子13bの電位が切り換えられ、被検出物28の水分過多が検出される。勿論、第二電極4の存在により、支持搬送手段（シュートやコンベヤベルトなど）27の表面の汚れなどによる誤動作は生じない。

【0027】なお、被検出物が収容されるタンク15が金属などの導電性材料から構成される場合には、例えば、図8及び図9に示すような差し込み型の検出器29を使用することができる。この検出器29は、合成樹脂やガラスなどの非導電性材料から成る円柱体30（電極に対する配線空間を提供する中空状のものが好ましい）の先端に前記検出電極3と第二電極4とを形成し、これら電極3、4の外側を合成樹脂やガラスなどの非導電性材料から成る被覆層31で被覆し、円柱体30の基部には、タンク壁15aに設けられた貫通ねじ孔32に螺嵌する螺軸部33と、タンク壁15aの外側に突出する頭部34とを形成したものである。前記電極3、4は円柱体30の周面に形成することもできる。各電極3、4に対する配線は、円柱体30の内部を経由して頭部34か



ら外に導き出される。また、この頭部34に、各回路部品が内装されるケーシング35を連設して、検出器29を一体に備えた検出装置とすることもできる。

【0028】なお、第二電極4は、検出電極3の周囲を取り囲む環状のものである必要はあるが、完全に閉じた環状である必要はなく、一部分が分断されたCの字形のものであっても良い。また、生ゴミ処理装置のように、生ゴミの発酵条件などからタンク内の水分量の上限が決まる場合には、前記可変抵抗器10に代えて、固定抵抗器を使用することもできる。さらに、上記実施形態では、接地電極24を併用したが、タンク15が高周波的に接地されている場合は、接地電極24がなくとも所期通りの機能を発揮させ得るものである。

【0029】また、上記実施形態では、被検出物の水分量が設定値より多いか少ないかを検出して出力回路13の外部出力端子13bの電位を切り換え、制御対象の水分調整手段18をオンオフ制御しているが、例えば比較回路11の出力端子11dに生じるパルス信号の時間長さ(図5-列(2)行I)に基づいて被検出物の水分量そのものを検出することも可能である。この場合、検出した被検出物の水分量が設定値より多いか少ないかを比較させ、この比較結果に応じて水分調整手段18をオンオフ制御することができるが、検出した被検出物の水分量そのものに応じて水分調整手段18の送気ファン19や排気ファン21の風量を制御したり、ヒーター20の熱量を制御したり、加湿器22の加湿強さを制御することも可能である。

#### 【0030】

【発明の効果】以上のように実施し得る本発明の水分検出装置では、抵抗と検出電極と被検出物(生ゴミなどの被検出誘電体)を経由するRC回路を流れる高周波電流を利用して前記被検出物の水分を検出することができるのであるが、前記検出電極に印荷される矩形波電圧と同一相且つ同周波数の矩形波電圧を印荷される第二電極の電位により、前記被検出物と検出電極とを区画する非導電性隔壁の内面の汚れなどの誘電体層を経由するRC回路を遮断することができるので、前記非導電性隔壁内面に形成される汚れなどの誘電体層を検出電極により検出してしまうことがない。

【0031】即ち、本発明の水分検出装置によれば、被検出物と検出電極とを区画する非導電性隔壁の外側から内部の被検出物の水分を検出することができるので、被検出物の性状や雰囲気ガスによって耐久性が劣化する恐れは皆無であり、構成も極めてシンプルで安価に実施し得るものでありながら、前記非導電性隔壁内面の汚れや結露、氷結などにより誤動作することなく、前記被検出物の水分を精度良く検出することができるので、被検出物の性状や、タンク内部の定期的清掃などの保守作業に影響されない、信頼性の高い水分検出装置として活用することができる。

【0032】なお、請求項2に記載の構成によれば、検出電極における矩形波電圧の立ち上がり立ち下りの時間的遅れを判定するための比較回路に抵抗器、例えば可変抵抗器を介して基準矩形波電圧を供給するようにした水分検出装置において、被検出物の検出すべき水分量の上限値を調整するために前記抵抗器の抵抗値が調整されても、第二電極に印荷される矩形波電圧の立ち上がり立ち下りのタイミングを、検出電極における矩形波電圧の立ち上がり立ち下りの時間的遅れを判定するタイミングに同期させることができるので、汚れなどの誘電体層を検出させないという第二電極の所期の機能を常に精度良く発揮させることができる。

【0033】また、請求項3に記載の構成によれば、非導電性材料から構成されたタンクなどの外側に貼付するなどの簡単な取り付け方法で使用することができ、しかも、当該タンクなどの内面の汚れによる誤動作なく確実に内部の被検出物の水分を検出する検出装置として活用することができる。

【0034】また、請求項4に記載の構成によれば、被検出物を収容するタンクの設置状況に関係なく、タンク内の接地電極を利用して被検出物の水分を確実に検出することができる。この場合、請求項5に記載の構成によれば、タンク内の被検出物を攪拌する金属製攪拌手段を接地電極に兼用するのであるから、特別な接地電極を配設する場合と比較して、安価に実施し得る。勿論、請求項6に記載のように、接地電極をもタンク外に配設して、タンク内の被検出物により接地電極が腐食されるなどの悪影響や、被検出物の処理に接地電極の存在が物理的な悪影響を及ぼすようなことも回避することもできる。

【0035】また、請求項7に記載の構成によれば、金属製のタンク内の被検出物の水分も、当該タンク内に差し込まれる検出器表面の汚れなどによる誤動作なく確実に検出することができる。さらに、請求項8に記載の構成によれば、非導電性材料から成るコンベヤベルトなどの支持搬送手段により支持搬送される被検出物の水分も、当該支持搬送手段表面の汚れなどに影響されずに確実に検出することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 装置全体の回路図である。

【図2】 金属製攪拌手段を備えた生ゴミ処理装置に本発明装置を組み合わせた場合の構成を説明する模式図である。

【図3】 金属製攪拌手段を備えていない生ゴミ処理装置に本発明装置を組み合わせた場合の接地電極の構成を説明する模式図である。

【図4】 本発明装置の水分検出部を説明する縦断側面図である。

【図5】 被検出物が無いかまたは、その水分量が設定値以下である場合と、被検出物の水分量が設定値以上で

ある場合の、各端子の電圧波形を説明する図である。

【図6】 被検出物が無いまたは、その水分量が設定値以下であって、且つタンク壁内面に汚れなどの誘電体層が有る状態での、各端子の電圧波形を説明する図である。

【図7】 本発明装置の別の使用例を説明する要部の縦断面図である。

【図8】 差し込み型検出器の使用状態を示す一部縦断面図である。

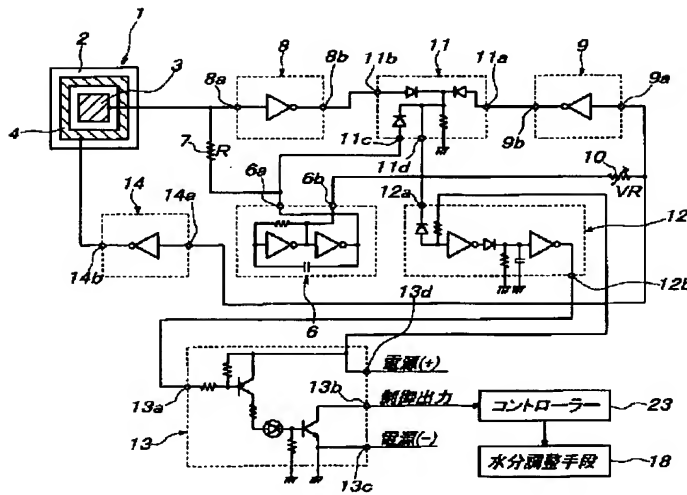
【図9】 同検出器の正面図である。

【符号の説明】

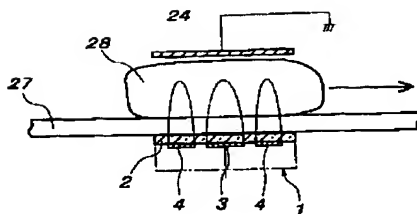
- 1 平板状の検出器
- 2 非導電性材料から成る基材
- 3 検出電極
- 4 第二電極
- 6 矩形波電圧発生回路
- 7 抵抗器
- 8 位相反転／波形整形回路
- 9 位相反転／波形整形回路
- 10 可変抵抗器

- \* 11 比較回路
- 12 オンオフ信号発生回路
- 13 出力回路
- 14 位相反転／波形整形回路
- 15 非導電性材料から構成されたタンク
- 16 金属製攪拌翼（金属製攪拌手段）
- 18 水分調整手段
- 19 送気ファン
- 20 ヒーター
- 21 排気ファン
- 22 加湿器
- 23 コントローラー
- 24 接地電極
- 25 生ゴミ（被検出誘電体）
- 26 汚れなどの誘電体層
- 27 非導電性材料から成るコンベヤベルトなどの支持搬送手段
- 28 被検出物
- 29 差し込み型検出器
- \* 20 31 非導電性被覆層

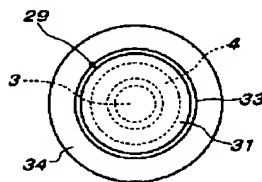
【図1】



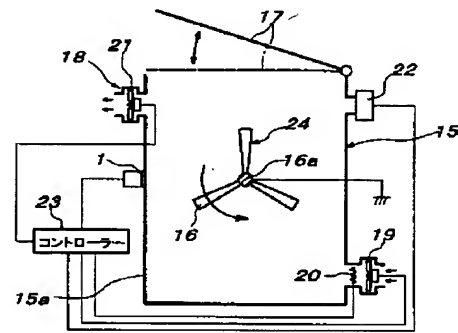
【図7】



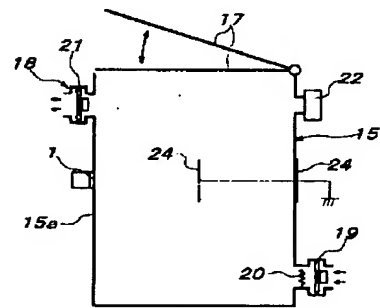
【図9】



【図2】

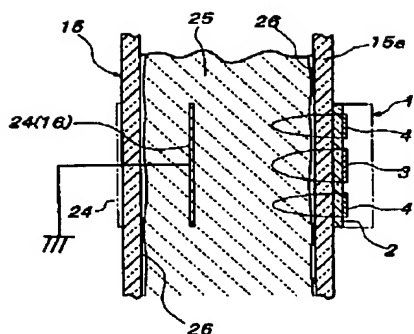


【図3】



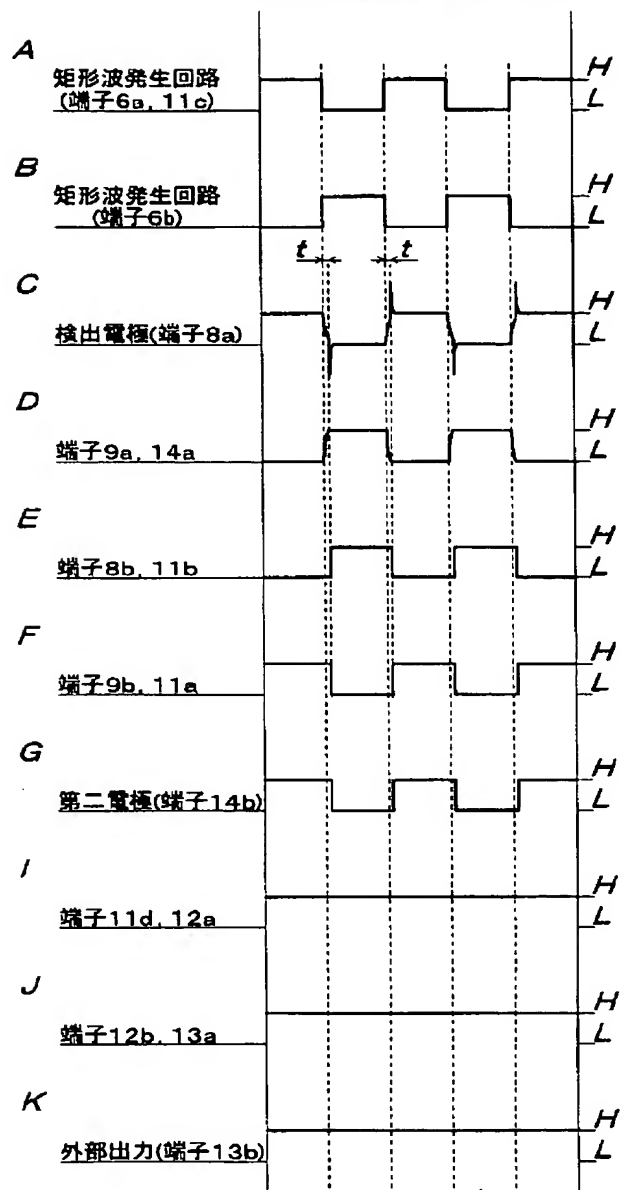


【図4】

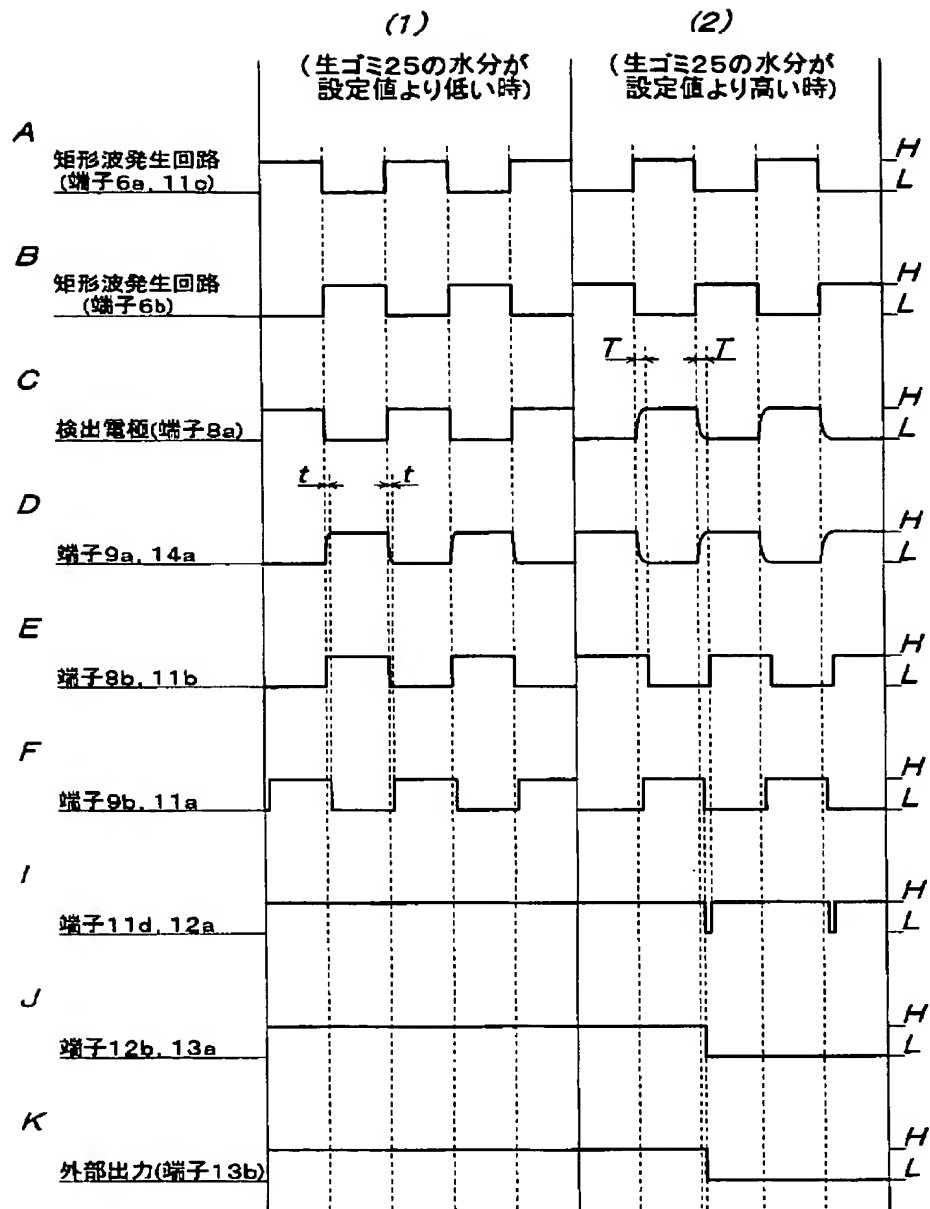


【図6】

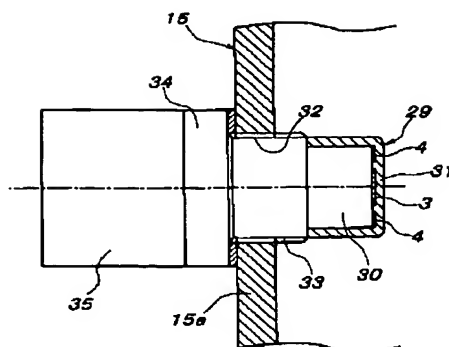
(生ゴミ25の水分が設定値より低く、  
汚れ等の誘電体層26がある時)



【図5】



【図8】




---

フロントページの続き

Fターム(参考) 2F014 AB01 AB02 AB03 AB04 EA01  
 2G060 AA12 AA15 AA20 AC01 AF04  
 AF10 AG06 AG08 AG11 CA07  
 FA01 GA01 HA03 HC07 HC10  
 HC12 HE03 HE10